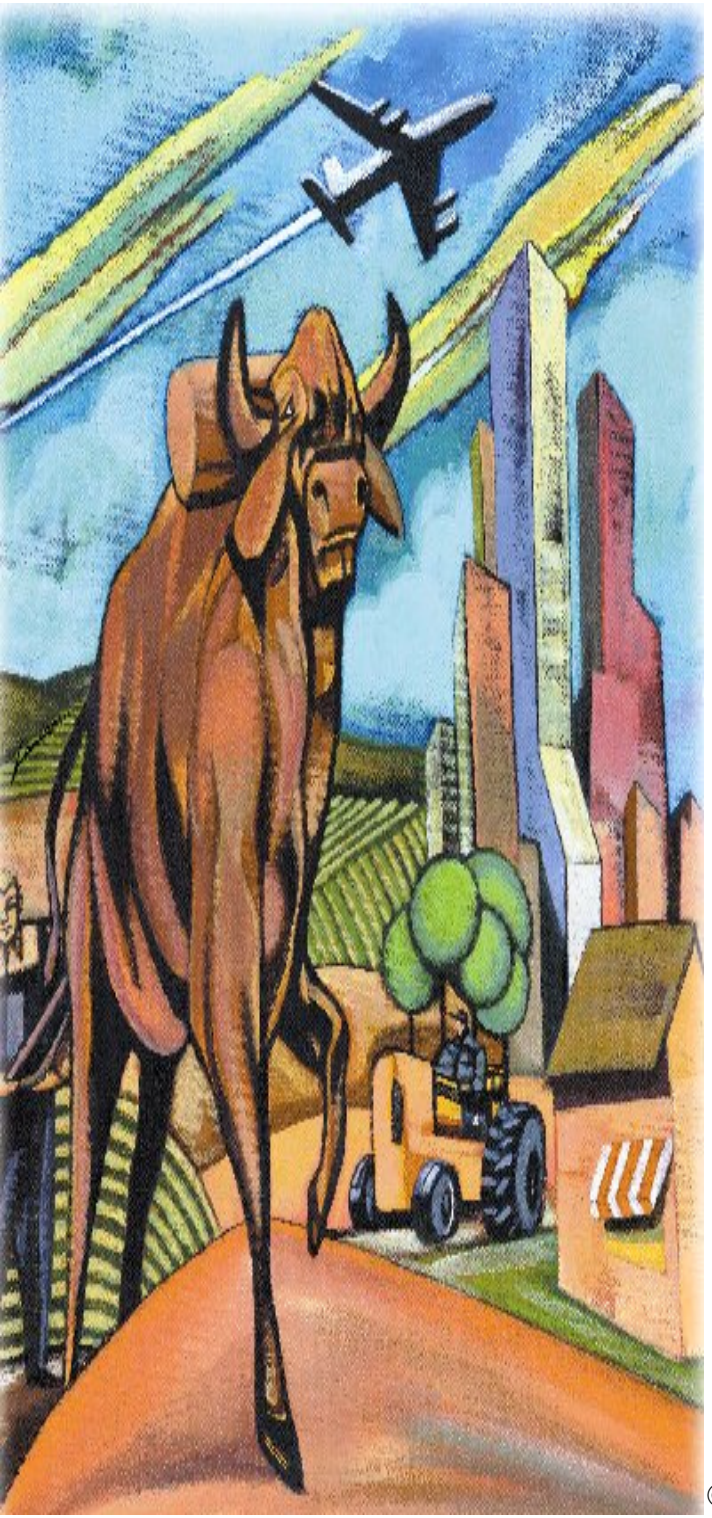


Esalq/USP
les 144 - Introdução à Economia
Teoria da Produção

Prof. Pedro Marques

© 2001 by Harcourt, Inc.

A empresa e a firma

- Firma: unidade de produção que atua racionalmente, procurando otimizar seus resultados relativos a produção e lucro.
- Fator de produção: bens ou serviços transformáveis em produção
- Produção: transformação, pela empresa, dos fatores adquiridos em produtos para a venda no mercado.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

A função de produção

- Relação que mostra qual a quantidade obtida do produto, com base na quantidade utilizada dos fatores de produção.
- Processo de produção: técnica por meio da qual um ou mais produtos serão obtidos pela utilização de determinadas quantidades de fatores de produção.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Função de Produção

- A **Função de Produção** é a relação entre a quantidade de insumos utilizada para produzir um bem e a quantidade produzida desse bem.

- O **produto marginal** de qualquer insumo no processo de produção é o aumento da quantidade produzida que se obtém a partir de uma unidade adicional do insumo em questão.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

A função de produção

- q = f(x1, x2, x3, ... , xn)
- Simplificando, q = f(x1,x2)
- Fatores variáveis: aqueles cujas quantidades utilizadas variam com a realização do processo produtivo
- Fatores fixos: aqueles cujas quantidades utilizadas não variam com a realização do processo produtivo

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Função de produção: fatores fixos e variáveis

- $q = f(x_1, x_2^o)$ onde
  - X_1 fator variável
  - X_2^o fator fixo
- Produto total do fator variável, quantidade do produto que se obtem da utilização do fator variável, mantendo-se fixa a quantidade dos demais fatores.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Função de produção: fatores fixos e variáveis

- Produtividade média do fator variável
  - PFMe = (q/x_1)
  - PFMg = $(\Delta q/ \Delta x_1)$
    - Também chamado de taxa de crescimento
- Lei dos rendimentos decrescentes: descreve o comportamento da taxa de variação da produção quando é possivel variar apenas um dos fatores, permanecendo constantes os demais.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Função de produção de hortaliças horta hidropônica

$$PFMe = (q/x_1)$$
$$PFMg = (\Delta q/ \Delta x_1)$$

fator fixo	mão de obra	PFT
10	1	6
10	2	14
10	3	24
10	4	32
10	5	38
10	6	42
10	7	44
10	8	44
10	9	42

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Função de produção de hortaliças horta hidropônica

$$PFMe = (q/x_1)$$
$$PFMg = (\Delta q/ \Delta x_1)$$

fator fixo	mão de obra	PFT	PFMe	PFMa
10	1	6	6,0	
10	2	14	7,0	8,0
10	3	24	8,0	10,0
10	4	32	8,0	8,0
10	5	38	7,6	6,0
10	6	42	7,0	4,0
10	7	44	6,3	2,0
10	8	44	5,5	0,0
10	9	42	4,7	-2,0

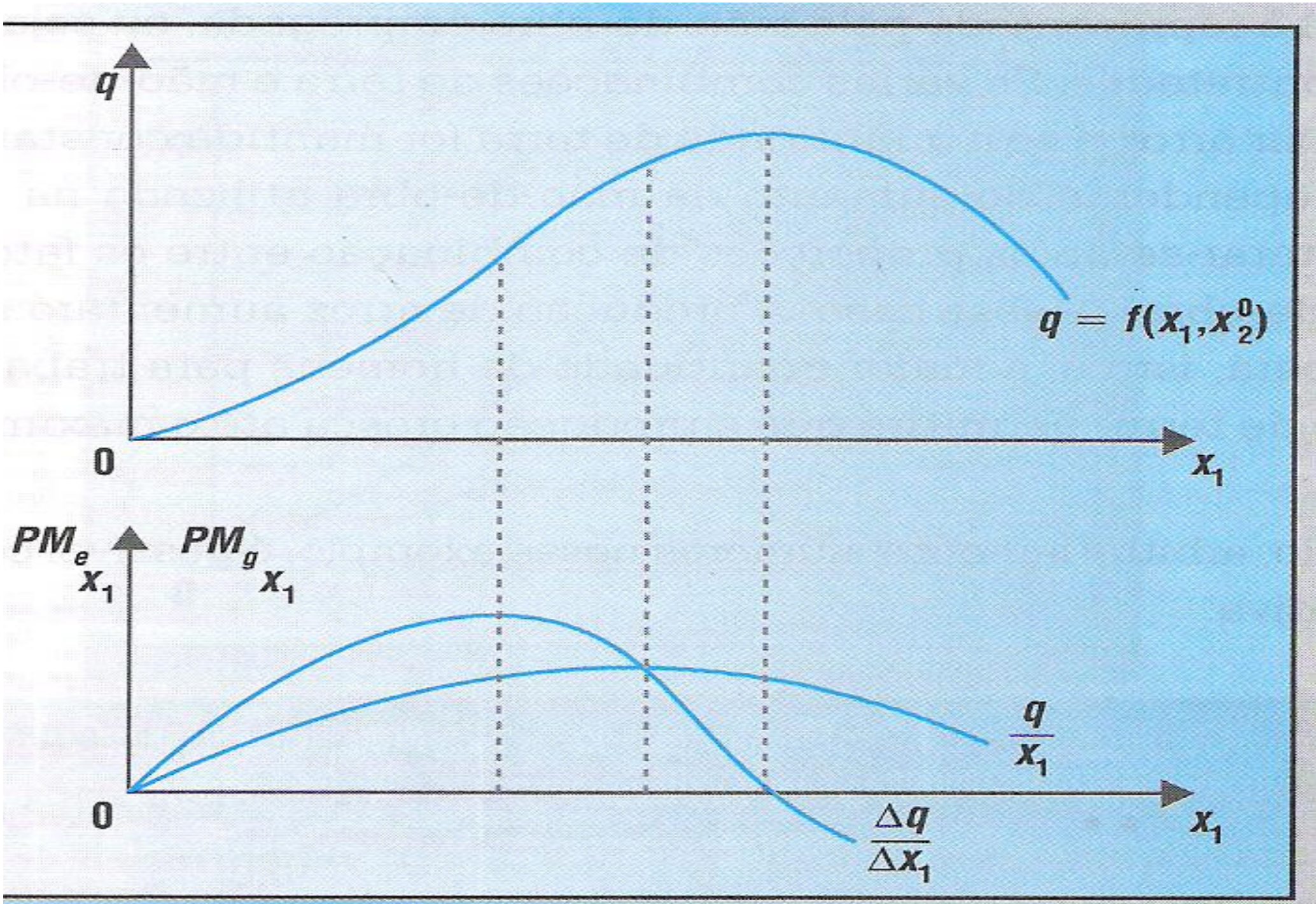
Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Função de produção de hortaliças horta hidropônica

1. *Onde a produção alcança o máximo e quanto de mo ?*
2. *Onde o produto médio alcança o máximo o quanto de mo ?*
3. *Onde o produto marginal alcança o máximo e quanto de mo ?*

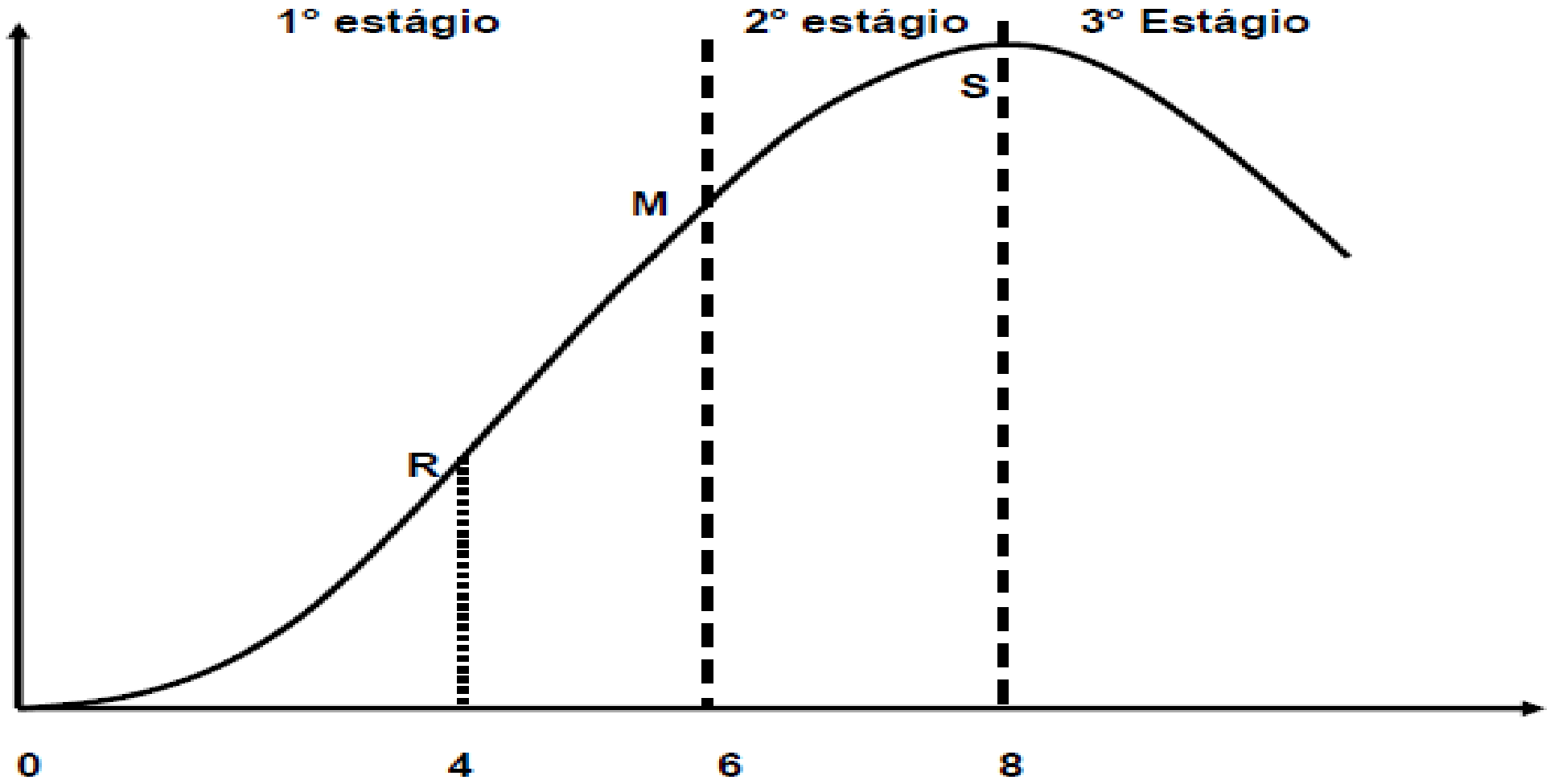
fator fixo	mão de obra	PFT	PFMe	PFMa
10	1	6	6,0	
10	2	14	7,0	8,0
10	3	24	8,0	10,0
10	4	32	8,0	8,0
10	5	38	7,6	6,0
10	6	42	7,0	4,0
10	7	44	6,3	2,0
10	8	44	5,5	0,0
10	9	42	4,7	-2,0

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.



Ha

Estágios da função de produção



Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Lei dos rendimentos decrescentes

- Aumentando-se a quantidade de um fator variável, permanecendo a quantidade dos demais fatores fixa, a produção, inicialmente, cresce a taxas crescentes; a seguir, depois de certa quantidade utilizada do fator variável, passará a crescer a taxas decrescentes; continuando o incremento da utilização do fator variável, a produção decrescerá.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Produto Marginal Decrescente

- O produto marginal decrescente é a propriedade pela qual o produto marginal de um insumo declina à medida que a quantidade utilizada do insumo aumenta.
- Exemplo: Quando mais trabalhadores são contratados pela firma, cada empregado adicional contribui menos para a produção porque a firma tem uma quantidade limitada de equipamentos disponíveis.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Produto marginal decrescente

- Observa-se que à medida que o número de trabalhadores aumenta, o produto marginal diminui.

- O segundo trabalhador tem um produto marginal de 8 maços de alface, o terceiro, de 10 maços de alface o quarto, de 8 maços de alface.

- Portanto, **produto marginal decrescente** é a propriedade segundo a qual o produto marginal de um insumo diminui à medida que a quantidade do insumo aumenta.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Escala

- Rendimento de escala, nome dado ao resultado relativo a produtos finais obtidos por meio das variação da utilização dos fatores de produção
- Escala de produção, ritmo de variação da produção, respeitada certa proporção de combinação entre os fatores
- Rendimentos crescentes de escala, ocorre quando a variação na quantidade do produto total é mais do que proporcional à variação da quantidade utilizada dos fatores de produção
- Rendimentos decrescentes
- Economia de escala

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Risco x incerteza

- **Probabilidade.** É o estudo de fenômenos que não temos certeza de sua ocorrência.
- **Fenômeno.** É a ocorrência de um evento ou incidente.
- **Fenômenos observáveis** podem ser classificados em:
  - **Determinista.** Pode-se prever o resultado.
  - **Randomico.** não se pode prever o resultado.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Risco x incerteza

- **Probabilidade.** É o estudo de fenômenos que não temos certeza de sua ocorrência.
- **Fenômeno.** É a ocorrência de um evento ou incidente.
- **Fenômenos observáveis** podem ser classificados em:
  - **Determinista.** Pode-se prever o resultado.
  - **Randomico.** não se pode prever o resultado.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Risco x incerteza

- Risco: para medir o risco é necessário saber:

    1. Todos os resultados possíveis.

    2. A probabilidade de ocorrência de cada resultado.

- Incerteza: eventos aleatórios aos quais não se consegue associar uma probabilidade

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Eventos determiniscos x probabilisticos

- As diagonais de um quadrado são perpendiculares entre si.
- Quando termina o mês de março começa o mes de abril
- 5+5 = 10
- Quando se atira um dado se obterá 6 na parte superior
- A proxima colheita será melhor do que a deste ano.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

- Interpretação da probabilidade
  - A verossimilhança da ocorrência de um determinado resultado.
- Interpretação *objetiva*
  - Baseada na freqüência observada de eventos passados.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Interpretação da probabilidade

- Interpretação *subjetiva*
  - Baseada na percepção ou na experiência de uma pessoa, e não necessariamente na freqüência observada de eventos passados.
    - Informações diferentes ou capacidades distintas de processamento da mesma informação podem influenciar a probabilidade subjetiva

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

- Valor esperado
  - A média ponderada dos payoffs ou valores de todos os resultados possíveis.
    - As probabilidades de cada resultado são utilizadas como seus respectivos pesos.
    - O valor esperado mede a tendência ao ponto central; o payoff ou valor que, na média, deveríamos esperar que viesse a ocorrer.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Exemplo

- Investimento em exploração petrolífera submarina
- Dois resultados são possíveis:
  - Sucesso – o preço aumenta de $30 para $40 por ação
  - Insucesso – o preço cai de $30 para $20 por ação

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Exemplo

- Probabilidade objetiva:
  - 100 explorações, 25 sucessos e 75 insucessos
  - Probabilidade (Pr) de sucesso = 1/4 e a probabilidade de insucesso = 3/4

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Valor esperado

- Exemplo:

$$VE = \Pr(\text{sucesso})(\$40/\text{ação}) + \Pr(\text{insucesso})(\$20/\text{ação})$$

$$VE = 1/4\,(\$40/\text{ação}) + 3/4\,(\$20/\text{ação})$$

$$VE = \$25/\text{ação}$$

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

- Geralmente, o valor esperado é escrito como:

$$E(X) = Pr_1 X_1 + Pr_2 X_2 + \ldots + Pr_n X_n$$

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

- Variabilidade
  - O quanto os resultados possíveis de um evento incerto podem ser diferentes.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Variabilidade

- Suponha que você deva escolher entre dois empregos de meio expediente na área de vendas que tenham a mesma renda esperada ($1.500).
- O primeiro emprego baseia-se totalmente em comissões.
- O segundo emprego é assalariado.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Variabilidade

- Situação
  - No primeiro emprego, há dois resultados com probabilidade igual de ocorrência: $2.000 para um bom resultado de vendas e $1.000 para um resultado inferior.
  - O segundo emprego costuma pagar $1.510 (0,99 de probabilidade), mas você ganhará apenas $510 se a empresa encerrar suas atividades (0,01 de probabilidade).

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Rendas de empregos em vendas

	Resultado 1		Resultado 2		
	Probabilidade	Renda ($)	Probabilidade	Renda ($)	Renda Esperada ($)
Emprego 1: comissão	0,5	2.000	0,5	1.000	1.500
Emprego 2: salário fixo	0,99	1.510	0,01	510	1.500

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Rendas de empregos em vendas

- Renda esperada do emprego 1

$$E(X_1) = 0{,}5(\$2.000) + 0{,}5(\$1.000) = \$1.500$$

- *Renda esperada do emprego 2*

$$E(X_2) = 0{,}99(\$1.510) + 0{,}01(\$510) = \$1.500$$

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

- Os valores esperados são os mesmos, mas a variabilidade não é.
- Maior variabilidade em torno dos valores esperados sinaliza maior risco.
- Desvio
  - Diferença entre o payoff esperado e o payoff efetivo

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Variabilidade

- Ajustamento de valores negativos
- O desvio padrão é dado pela raiz quadrada da média dos quadrados dos desvios dos payoffs de cada resultado em relação ao valor esperado.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Variabilidade

- O desvio padrão é dado por:

$$\sigma = \sqrt{\Pr_1\left[(X_1 - E(X))^2\right] + \Pr_2\left[(X_2 - E(X))^2\right]}$$

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

- Os desvios padrão dos dois empregos são:

$$\sigma_1 = \sqrt{0{,}5(\$250.000) + 0{,}5(\$250.000)}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\$250.000}$$

$$\sigma_1 = 500 \quad \textit{*maior risco}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{0{,}99(\$100) + 0{,}01(\$980.100)}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\$9.900}$$

$$\sigma_2 = 99{,}50$$

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Descrição do risco

Cálculo da variância ($)

	Desvio padrão	Resultado 1	Quadrado do desvio	Resultado 2	Quadrado do desvio	Média do quadrado do desvio
Emprego 1	2.000	250.000	1.000	250.000	250.000	500
Emprego 2	1.510	100	510	980.100	9.900	99,50

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Preferências em relação ao risco

- Diferentes preferências em relação ao risco
  - As pessoas podem ser *avessas a riscos, neutras a riscos* ou *amantes do risco.*

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Preferências em relação ao risco

Diferentes preferências em relação ao risco

- Aversão a riscos: preferência por uma renda garantida a uma renda de risco com o mesmo valor esperado.
  - Uma pessoa é considerada avessa a riscos se ela tem uma utilidade marginal decrescente da renda.
    - A contratação de seguro demonstra um comportamento avesso a riscos.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Preferências em relação ao risco

Neutralidade diante de riscos

- Uma pessoa é dita neutra diante de riscos se ela não tem preferência entre uma renda garantida e uma incerta com o mesmo valor esperado.

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Preferências em relação ao risco

Amor pelo risco

- Uma pessoa é chamada de amante do risco se ela prefere uma renda incerta a uma renda garantida com o mesmo valor esperado.
  - Exemplos: jogos de azar, algumas atividades criminosas

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Avesso ao risco, amante de risco e neutro ao risco – Utilidade Marginal

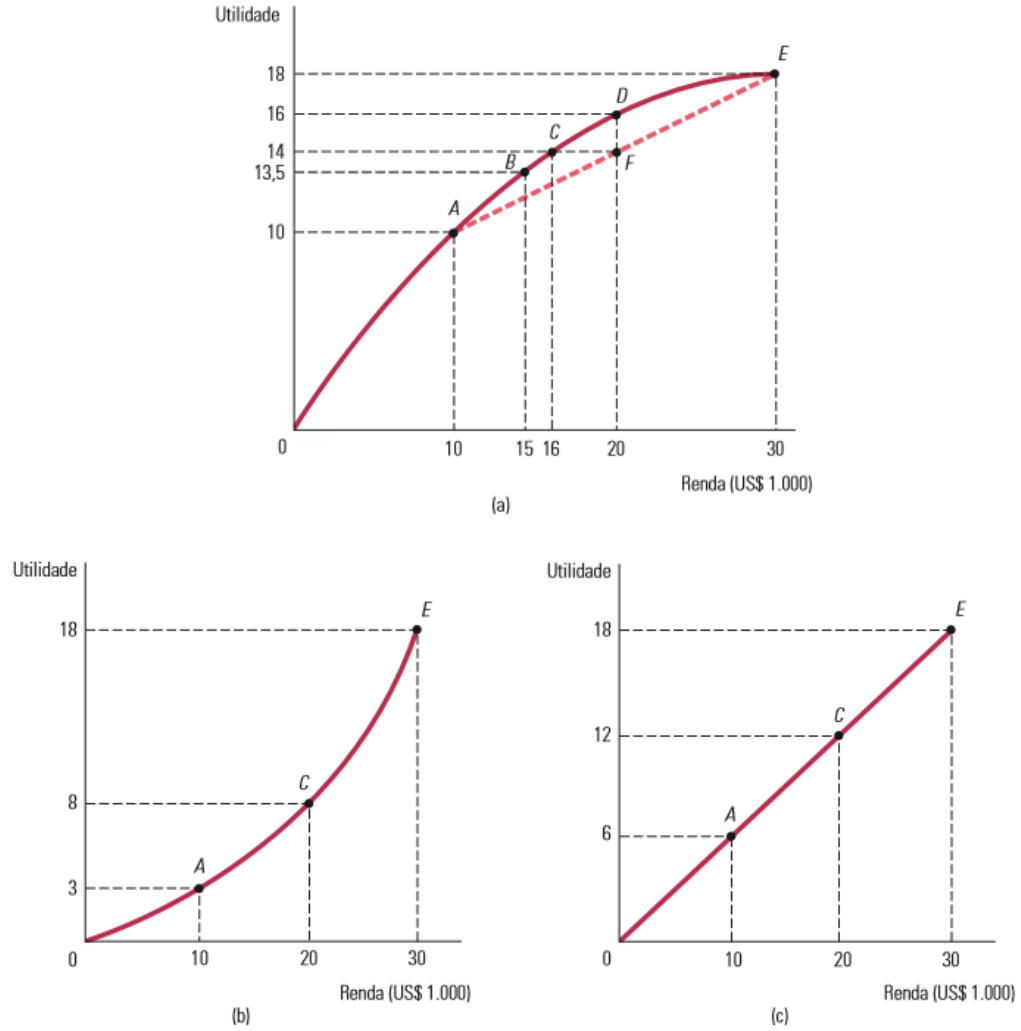


FIGURA 5.3 AVESSO AO RISCO, AMANTE DO RISCO E NEUTRO EM RELAÇÃO AO RISCO

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Conclusões

- A função de produção mostra a relação entre o que entra (insumos) e o que sai na empresa
- Na empresa existem os fatores fixos e os variáveis de produção, o que dá origem a lei dos rendimentos marginais decrescentes
- Rendimentos à escala
- A empresa racional vai produzir desde onde o produto médio for igual ao marginal até onde a contribuição de cada fator for positiva (estágio III da função de produção)

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.

Conclusões

- Na vida corremos riscos
  - Como medir, Como tomar decisões, como incorporar nas nossas decisões
  - Como administrar: seguro, hedge na bolsa
  - Existem pessoas que são tomadoras de riscos, gostam de correr riscos
  - Outras são medrosas, aversas a riscos
- É possível incorporar riscos nas nossas análises

Harcourt, Inc. items and derived items copyright © 2001 by Harcourt, Inc.